

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEDISAFE
TECHNOLOGIES MEDAN

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata 1

Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

M. ADE ILHAM

16.811.0065



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG MEDISAFE
TECHNOLOGIES MEDAN

Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata 1

Universitas Medan Area

Disusun Oleh :

M. ADE ILHAM

16.811.0065



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019

LEMBAR PENGESAHAN

**LAPORAN KERJA PRAKTEK PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG MEDISAFE TECHNOLOGIES
MEDAN**

Disusun Oleh :

M. ADE ILHAM

16.811.0065

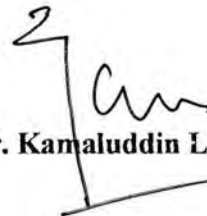
Diketahui oleh

Dosen Pembimbing



Denny Meisandy H, ST, MT

Koordinator Kerja Praktek



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Kepala Prodi Teknik Sipil



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr, Wb

Puji syukur kita ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan menyusun laporan ini hingga selesai.

Kerja praktek lapangan sangat penting serta merupakan kewajiban setiap mahasiswa untuk mengaplikasikan antara ilmu yang didapat di bangku kuliah dengan pelaksanaan di lapangan. Sehingga, diperoleh pengetahuan dan pengalaman-pengalaman yang dibutuhkan.

Penulis menyadari bahwa dalam kerja praktek banyak masalah-masalah yang dilakukan termasuk dalam penulisan laporan ini, akan tetapi karena kesalahan itu membuat penulis menjadi mengerti daripada sebelumnya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini dapat terselesaikan karena bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr.Faisal Amri Tanjung, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin, MT selaku Ketua dan Koordinator Kerja Praktek Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Denny Meisandy H, ST, MT Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang membimbing Penulis dalam penulisan laporan ini.

Dalam penulisan laporan kerja praktek ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari para pembaca yang bersifat positif dan membangun demi menyempurnakan laporan ini.

Semoga laporan kerja ini dapat memberi manfaat khususnya bagi penulis dan umum nya para pembaca sekalian.

Medan 20 Maret 2019

M. ADE ILHAM

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktek	2
1.3 Tujuan Kerja Praktek	3
1.4 Manfaat Kerja Praktek	3
BAB II DESKRIPSI PROYEK.....	4
2.1 Gambaran Umum Proyek	4
2.2 Penjabat Pembuat Komitmen	4
2.3 konsultan (perencana)	5
2.4 Struktur Organisasi Proyek	6
2.5 Kontraktor (Pelaksana)	6
2.6 Struktur Organisasi Lapangan	7
2.6.1 <i>site manager</i>	7

2.6.2 Pelaksana	8
2.6.3 Staf Teknik	9
2.6.4 Mekanik	9
2.6.5 Seksi Logistik	9
2.6.6 Mandor	9
2.7 Data Proyek	10
BAB III PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN DI PROYEK	11
3.1 Alat – alat yang digunakan	11
3.1.1 Conerete Mixer (Molen)	11
3.1.2 Conerete Pump	12
3.1.3 Kereta Sorong	13
3.1.4 Bar Cutter	14
3.1.5 Sekop Dan Cangkul	15
3.1.6 Perancah (scaffolding)	16
3.1.7 Palu	17
3.1.8 Bekisting	18
3.1.9 Gergaji	20
3.1.10 Meteran	20

3.1.11 Pengaris Siku – Siku	21
3.1.12 Linggis	22
3.1.13 Tang Ikat	22
3.2 Pelaksanaan	23
3.2.1 Penulangan Kolom	24
3.2.2 Penulangan Balok	25
3.2.3 Pembesian Plat Lantai.....	27
3.2.4 Pembesian Tangga	29
3.2.5 Bekisting	31
3.2.5.1 Pengertian Bekisting.....	31
3.2.5.2 Fungsi Bekisting	32
3.2.5.3 Jenis-Jenis Bekisting	33
3.2.5.4 Persyaratan Kontruksi Bekisting	35
3.3.6 Pengecoran.....	37
3.3.6.1 Pengadukan Beton	38
3.3.6.2 Pengangkutan Beton	39
3.3.6.3 Penuangan Beton	40
3.3.6.4 Pemadatan Beton	42

3.3.7 Pemberhentian Pengecoran	42
2.3.8 Perawatan Beton	43
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN	45
4.1 Menentukan Anak Tangga	46
4.2 Menentukan Beban Dan Momen Tangga	47
4.3 Perhitungan Tulangan	48
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	54
4.1 Kesimpulan	54
4.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	
1. DOKUMENTASI	57
2. SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTEK	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia adalah sebuah negara berkembang yang memiliki penduduk ke-4 terbanyak didunia setelah China, India dan Amerika. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah sarana dan prasarana yang dapat digunakan oleh masyarakat seperti pembangunan fasilitas mulai dari perkantoran, pabrik dan lain sebagainya.

Salah satu indikator majunya sebuah negara adalah apabila negara itu banyak membangun pembangunan di bidang infrastruktur, seperti jalan, gedung bertingkat tinggi dan juga dari segi transportasinya. Dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pembangunan, maka diharapkan mahasiswa sebagai penerus bangsa dapat menguasai teknologi dan ilmu pengetahuan tersebut untuk dapat diaplikasikan ke lapangan.

Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia khususnya di kota Medan ini, menyebabkan kebutuhan konsumen untuk pembangunan juga semakin banyak. Hal ini dapat kita lihat dari meningkatnya pembangunan Mall, Ruko, Rumah Sakit, Apartemen serta Gedung Perkantoran

Salah satu kebijakan yang dilakukan oleh *owner* : **MEDISAFE TECHNOLOGIES** adalah pembangunan gedung kantor di Jalan Batang Kuis Medan–Sumatera Utara. Dengan demikian, fasilitas dan lowongan kerja tersedia bagi masyarakat. Pembangunan gedung ini mempunyai luas area sebesar 46,050 m² dan terdiri dari 5 lantai.

1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis serta luasnya pokok permasalahan dilapangan, maka Penulis menjelaskan tentang pembangunan Gedung Perkantoran Medisafe Technologies, dan secara khusus membahas mengenai struktur tangga pada bangunan tersebut.

Beberapa komponen yang akan dibahas secara khusus adalah :

- a) Pekerjaan Bekisting Tangga
- b) Penulangan/Pembesian Tangga
- c) Pengecoran Pada Tangga

Seluruh pekerjaan dilapangan harus memiliki kesepakatan antara pihak *owner* proyek dengan Kontaktor sebagai rekanan, dan *konsultan supervisi* sebagai pengawas teknis, dimana pihak kontraktor sebelum melaksanakan pekerjaan sudah harus mengajukan permintaan pekerjaan kepada pihak *konsultan supervisi*.

Adapun kegiatan Penulis di lapangan adalah mengambil data-data dari setiap *item* pekerjaan, mulai dari awal pekerjaan hingga selesai pekerjaan. Dalam melaksanakan kerja praktek, mahasiswa tetap berorientasi kepada iklim kerja nyata di lapangan. Mahasiswa tetap memahami deskripsi kerja di perusahaan tersebut sebagaimana layaknya pegawai sungguhan dengan memperhatikan prosedur dan batasan masalah yang sudah ditetapkan, sehingga selain kelayakan kerja juga diperoleh struktur organisasi, bidang-bidang kerja, hubungan sosial dan pada batas-batas tertentu, dalam berbagai persoalan atau kendala yang dihadapi serta upaya pemecah masalahnya.

1.3 Tujuan Kerja Praktek

Tujuan dari kerja praktek ini adalah :

- a) Untuk memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan dilapangan.
- b) Dapat membandingkan pengetahuan yang diperoleh dibangku kuliah dengan kondisi *real* di lapangan.
- c) Melatih mahasiswa menemukan solusi dari berbagai persoalan yang berkaitan dengan ilmu sipil.

1.4 Manfaat Kerja Praktek

- a) Membentuk moral dan mental mahasiwa lewat berinteraksi dengan pihak-pihak yang terlibat didalam proyek.
- b) Merubah dan membina sikap dan pola pikir mahasiswa
- c) Memperoleh pengalaman, keterampilan, dan wawasan didunia kerja
- d) Menciptakan mahasiswa yang mampu berpikir secara sistematis dan ilmiah tentang lingkungan kerja

BAB II

DESKRIPSI PROYEK

2.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Tamoratama Prakasa adalah perusahaan bisnis yang bergerak dibidang industri, kawasan usaha dan juga kontruksi, perusahaan ini terletak di Jalan Raya Medan – Lubuk Pakam, KM 19. Perusahaan ini juga mencakup semua bidang jasa kontruksi seperti pembangunan Gedung, Pabrik, Gudang Baja, Dan Proyek Pemerintah.

Berikut adalah data dari proyek pembangunan gedung perkantoran

Pemilik Proyek	: PT. MEDISAFE TECHNOLOGIES
Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Medisafe Technologies
Lokasi	: Jln Batang Kuis, Medan – Sumatera Utara
Luas Bangunan	: 46.050 M ²
Kontraktor	: PT. TAMORATAMA PRAKASA
Tanggal Kontrak	: 15 Januari 2019
Proyek Selesai	: 24 Juni 2019
Jumlah Lantai	: 5 lantai

2.2 Penjabat Pembuat Komitmen (PPK)

Pemilik proyek adalah seseorang atau perkumpulan badan usaha tertentu yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan. Dalam hal ini pembangunan gedung perkantoran, pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- a) Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana serta pengambilan keputusan proyek.
- b) Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong, seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita secara klafikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruh nya dengan baik.
- c) Memberikan wewenang seluruh nya kepada konsultan pengawas untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- d) Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- e) Harus menyediakan segalagambar untuk gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan lain sebagainya. Maka dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan itu,

dan pemilik proyek mengeluarkan petunjuk mengenai hal itu, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemilik proyek.

2.3 Konsultan (Perencana)

Konsultan adalah suatu kumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan – keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Pihak *konsultan* yang terlibat adalah ADVANCE ENGINEERING CONSULTANTS THANE yang berdomisil di negara India, yang selama ini ADVANCE ENGINEERING CONSULTANTS THANE menjalin kerja sama dengan PT. MEDISAFE TECHNOLOGIES.

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah :

- a) Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan.
- b) Mengumpul data lapangan.
- c) mengurus surat izin mendirikan bangunan.
- d) Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail–detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- e) Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik pekerja.
- f) Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan.
- g) Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- h) Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

2.4 Struktur Organisasi Proyek

Dalam pelaksanaan pekerjaan bangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien. Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur – unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan, dan menyelenggarakan proyek tersebut. Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Penjabat Pembuat Komitmen (PPK).
2. Konsultan.
3. Kontraktor.

2.5 Kontraktor (pelaksana)

Kontraktor yaitu seseorang atau beberapa orang maupun badan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditentukan, dengan dasar pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah di sepakati. Dalam hal proyek pembangunan gedung perkantoran ini, kontraktornya adalah PT. TAMORATAMA PRAKASA. Kontraktor pemborong ini mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut.

- a) Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal ini pemberian tugas dapat merasa puas.
- b) Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.
- c) Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh Penjabat Pembuat Komitmen.

- d) Menjalين kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan perencana.

2.6 Struktur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor melaksanakan kewajiban, yaitu pembuatan struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan di perlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada bangunan gedung. Beberapa organisasi tersebut adalah :

2.6.1 *Site Manager*

Site Manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperhatikan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan disekitaran proyek. Seorang *Site Manager* harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah di tentukan yaitu jadwal, mutu, dan biaya.

2.6.2 Pelaksana

Pelaksana adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan atau terlaksananya pekerjaan, pelaksana yang ditunjuk oleh pemborong yang setiap saat berada di tempat pekerjaan.

2.6.3 Staf Teknik

Staf yang dimaksud dalam proyek ini adalah orang yang bertugas membuat perincian-perincian pekerjaan dan akan melakukan pendetailan dari gambar (BESTEK) yang sudah ada.

2.6.4 Mekanik

Fungsi mekanik adalah bertanggung jawab terhadap alat-alat ataupun mesin yang digunakan dalam pelaksanaan proyek.

2.6.5 Seksi Logistik

Seksi Logistik berfungsi sebagai yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam proyek serta menunjukkan apakah barang tersebut bisa di pergunakan lagi atau tidak.

2.6.6 Mandor

Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dilapangan, dengan memberi tugas kepada pekerja dalam pembangunan proyek itu berdasarkan gambar rencana. Mandor bertanggung jawab langsung dengan pelaksana-pelaksana di dalam proyek.

2.7 Data Proyek

Berikut adalah data dari proyek pembangunan gedung perkantoran

Pemilik Proyek	: PT. MEDISAFE TECHNOLOGIES
Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Medisafe Technologies
Lokasi	: Jln Batang Kuis, Medan – Sumatera Utara
Luas Bangunan	: 46.050 M ²
Kontraktor	: PT. TAMORATAMA PRAKASA
Tanggal Kontrak	: 15 Januari 2019
Proyek Selesai	: 24 Juni 2019
Jumlah Lantai	: 5 lantai

BAB III

PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN PROYEK

3.1 Alat – Alat Yang Digunakan

3.1.1 Conerete Mixer (Molen)

Pengaduk beton atau molen adalah mesin yang digunakan untuk mengaduk beton. Mesin ini berupa mesin *statis* dan *full mobile (mixer truck)*.

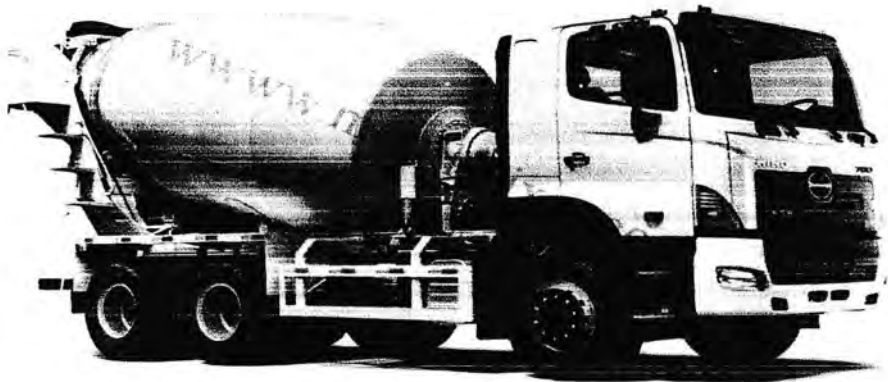
a) Mesin *Statis*

Molen dengan mesin *statis* adalah molen yang memiliki ukuran yang kecil, yang biasanya digunakan pada proyek yang tidak terlalu besar. Molen ini memiliki kapasitas 0.3 m^3 dengan berat 350 kg, memiliki putaran drum 24 – 32 rpm dan juga campuran betonnya dibuat langsung di lokasi proyek .

b) Mesin *full mobile*

Molen dengan mesin *full mobile* ini adalah molen yang banyak digunakan pada kontruksi dilapangan, hal ini dikarenakan molen dengan *full mobile* ini memiliki kapasitas yang lebih besar dan juga campuran betonnya dilakukan di pabrik. Hal ini membuat mutu beton yang dihasilkan lebih baik daripada yang mesin *statis*.

Pada proyek yang Penulis lakukan dilapangan, molen yang digunakan adalah *full mobile* dengan kapasitas 7 m^3 . Dan pengadukan campuran beton sebelum dituangkan adalah 1 – 1.5 menit.



Gambar 3.1.1 Molen

3.1.2 Concrete Pump

Concrete pump adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menyalurkan adonan beton yang segar dari bawah tempat penecoran atau pengecoran yang letaknya sulit dijangkau oleh *truck mixer*.

Ada 2 jenis *concrete pump* yaitu jenis *fixed* dan jenis *mobile*.

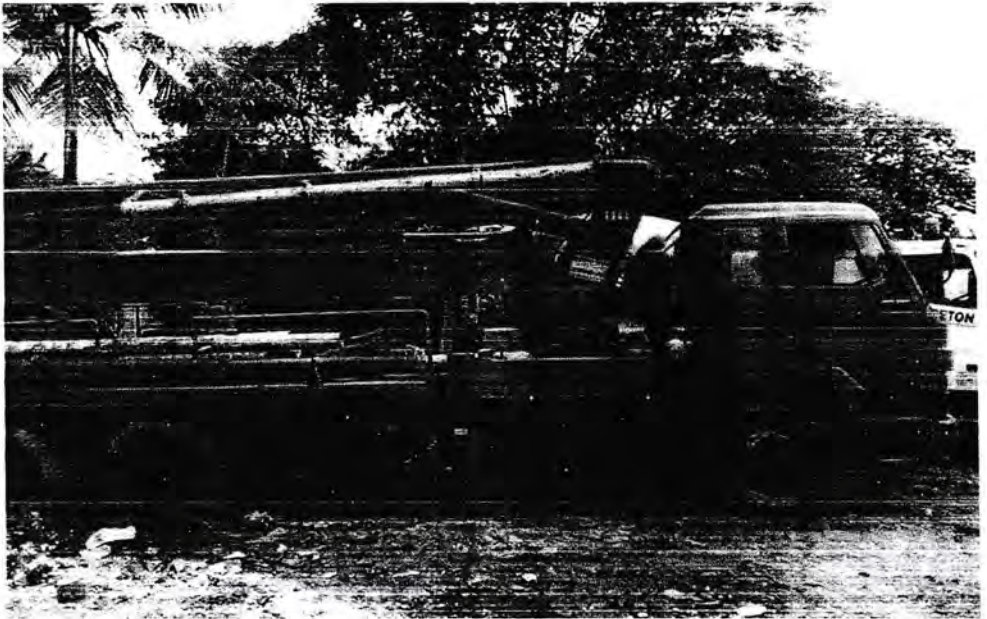
a) *Concrete pump fixed*

Concrete pump fixed adalah alat pompa beton yang sifatnya menetap, karena tidak dibawa oleh sebuah kendaraan.

b) *Concrete pump mobile*

Concrete pump mobile adalah sebuah pompa yang menjadi satu kesatuan dengan truk atau kendaraan yang membawanya. Hal tersebut semakin memudahkan mesin ini menjangkau area-area yang paling sulit.

Biasanya *concrete pump* ini digunakan untuk pengecoran lantai, kolom, balok, tangga dan sebagainya. Kapasitas pengecoran memiliki kisaran 10 s/d 100 m³/jam.



Gambar 3.1.2 *Concrete Pump*

3.1.3 Kereta Sorong

Kereta sorong atau gerobak adalah sebuah alat yang digunakan untuk memudahkan membawa barang dari satu tempat ke tempat lain, yang biasanya mempunyai satu roda. Gerobak didesain untuk didorong dan dikendalikan oleh seseorang menggunakan dua pegangan dibagian belakang gerobak. Kapasitas yang bisa ditampung dari gerobak ini adalah 170 liter.

Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, penggunaan gerobak ini adalah untuk membawa pasir, semen dan adukan semen yang sudah merata. Digunakan untuk pemasangan batu bata dan juga untuk plesteran tembok.



Gambar 3.1.3 Gerobak/ Kereta Sorong

3.1.4 Bar Cutter

Bar Cutter adalah sebuah alat yang digunakan untuk memotong baja tulangan atau besi sesuai ukuran yang diinginkan , pada dasarnya besi atau tulangan mempunyai panjang 12 m buatan pabrik maupun panjang besi dilapangan. *Bar Cutter* terdiri dari 2 jenis, yaitu *Bar Cutter* manual dan *Bar Cutter* listrik. *Bar Cutter* yang digunakan Penulis adalah *Bar Cutter* listrik karena dapat memotong besi tulangan dengan diameter yang besar dengan mutu baja yang tinggi. Disamping itu dapat mempercepat waktu pekerjaan.

Kapasitas pemotongan besi yang mampu dilakukan oleh *Bar Cutter* pada gambar dibawah ini adalah pemotongan besi dimensi maksimal dengan diameter besi tulangan 32 mm . Cara kerjanya baja atau besi yang ingin dipotong dimasukkan kedalam gigi *Bar Cutter*. Kemudian pedal diinjak, dan dalam hitungan detik baja tulangan akan terpotong. Pemotongan untuk baja yang

berdimensi besar dilakukan satu persatu, sedangkan untuk dimensi yang kecil bisa dilakukan beberapa tulangan sekaligus.



Gambar 3.1.4 Bar Cutter

3.1.5 Cangkul Dan Sekop

a) Cangkul

Cangkul adalah salah satu jenis alat yang digunakan untuk menggali dan membersihkan area yang ingin digunakan. Cangkul terbuat dari lempengan besi dan menggunakan kayu sebagai pegangannya. Panjang kayu yang biasa digunakan untuk pegangannya adalah 80-120 cm.

b) Sekop

Sekop adalah Alat yang digunakan untuk mengangkat hasil adukan dan mengaduk hasil adukan, Sekop ini terbuat dari lempengan besi seperti lempengan *drum* dengan bahan kayu sebagai pegangannya. Panjang kayu yang biasa digunakan untuk pegangannya adalah 80-120 cm.



Gambar 3.1.5 Cangkul dan Sekop

3.1.6 Perancah (scaffolding)

Perancah adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi, jika ketinggian konstruksi mencapai lebih dari 2 meter, atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan lainnya.

Fungsi perancah dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

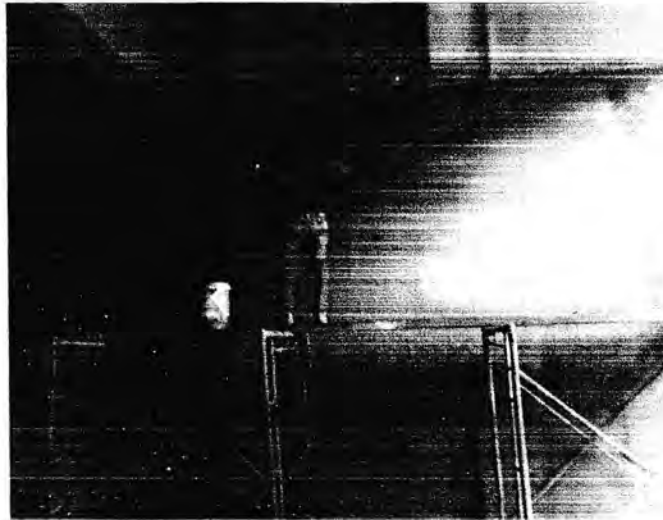
- a) Fungsi perancah (*scaffolding*) sebagai *support*

Menyediakan tatakan elevasi yang mampu menahan suatu beban tertentu pada sebuah area tertentu.

- b) Fungsi perancah (*scaffolding*) sebagai *access*

Menyediakan akses atau akomodasi bagi para pekerja bangunan, untuk melakukan kegiatan konstruksi.

Perancah ini terbuat dari pipa-pipa besi yang dibentuk sehingga mempunyai kekuatan untuk menopang beban yang ada di atasnya. Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan adalah menggunakan perancah tipe *frame* yaitu perancah yang terbuat dari pipa atau tabung logam yang disusun menjadi satu kesatuan sehingga dapat digunakan pekerja untuk konstruksi.



Gambar 3.1.6 Perancah *frame*.

3.1.7 Palu

Palu atau martil adalah alat yang digunakan untuk memukul atau memberi tumbukan pada sebuah benda kerja. Palu digunakan untuk memaku, memperbaiki suatu benda, memperbaiki suatu objek serta penempaan logam.

Palu dibuat untuk tujuan tertentu sesuai dengan bahan, bentuk, dan beratnya. Bentuk palu terdiri dari 2 bagian yaitu kepala dan tangkai. Palu terbagi 2 spesifikasi, yaitu palu keras dan palu lunak. Palu keras merupakan palu yang bagian kepalanya terbuat dari besi baja dengan kadar karbon sekitar 0.6 %.

Jenis-jenis palu dan fungsinya

a) Palu bulat atau palu konde

Palu ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian rata dan bulat. Bagian yang rata berfungsi untuk memukul benda kerja dan yang bulat berfungsi untuk membuat cekungan pada benda kerja.

b) Palu paku

Palu ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian yang rata dan bagian yang cakar. Bagian yang rata berfungsi untuk memukul benda kerja dan yang cakar berfungsi untuk mencabut paku atau melepaskan paku pada kayu.

Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan adalah jenis palu paku.



Gambar 3.1.7 Palu

3.1.8 Bekisting

Menurut *stephens (1985)*, *formwork* atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Bekisting yang sifatnya sementara ini akan di bongkar atau dilepas apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup.

Ada beberapa hal yang perlu di perhatikan dalam membangun dan merancang bekisting, yaitu :

- a) Bekisting dibentuk dengan kekakuan (*stiffness*) dan keakurasian sehingga bentuk, ukuran, posisi dan penyelesaian dari pengecoran dapat dilaksanakn sesuai dengan toleransi yang diinginkan.
- b) Bekisting harus didirikan dengan kekuatan yang cukup dan faktor keamanan yang memadai, sehingga sanggup menahan atau menyangga seluruh beban hidup dan mati. Tanpa mengalami keruntuhan atau berbahaya bagi pekerja dan kontruksi beton.
- c) Bekisting harus dibuat secara *efisien*.

Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan bekisting yang digunakan adalah bekisting konvensional dengan bahan utamanya ialah *plywood* atau *multipleks* yang merupakan material kayu olahan atau disebut kayu lapis, dengan ukuran (120 x 240 cm) dan (90 x 180 cm). Dengan ketebalan 6 mm.



Gambar 3.1.8 Bekisting

3.1.9 Gergaji

Gergaji adalah alat atau perkakas berupa besi tipis bergigi tajam yang digunakan untuk memotong atau membelah kayu atau benda lainnya. Terdapat 3 jenis gergaji yang biasa digunakan selama pekerjaan konstruksi, yaitu gergaji kayu, gergaji besi dan gergaji pemotong baja.

Pada proyek yang dilakukan Penulis di lapangan, jenis gergaji yang digunakan adalah jenis gergaji kayu, fungsi dari gergaji ini untuk memotong kayu sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan untuk bekisting.



Gambar 3.1.9 Gergaji

3.1.10 Meteran

Meteran adalah alat yang digunakan untuk mengukur objek mulai dari panjang, lebar maupun tinggi suatu objek. Meteran yang digunakan Penulis pada saat di lapangan adalah meteran kecil dengan plat besi dengan ukuran panjang 5 meter.



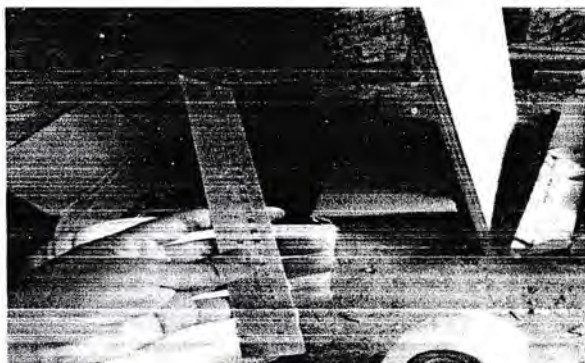
Gambar 3.1.10 Meteran

3.1.11 Penggaris Siku – Siku

Penggaris siku ukur ini sangat penting dalam konstruksi. Penggaris siku ini sangat berhubungan dalam kesikuan bahan maupun ruang yang akan dikerjakan. Penggaris siku berbentuk L ini berfungsi untuk ;

- a) Membuat tanda ataupun sebagai penggaris pada suatu objek atau benda.
- b) Siku ukur mempunyai tanda, sehingga mudah untuk menentukan sudut perkiraan ataupun bidang potong. Dengan menempatkan pojok siku ukur pada titik dimana sudut memenuhi sumbu panjang, maka dapat dilihat besaran sudut pada suatu garis yang diukur.

Pada proyek yang dilakukan oleh Penulis dilapangan, pengaris yang digunakan penggaris besi dengan panjang 30 cm.



Gambar 3.1.11 Pengaris Siku – Siku

3.1.12 Linggis

Linggis adalah suatu alat yang terbuat dari batang logam yang kedua ujungnya memipih, dengan salah satu nya melengkung. Terdapat pula linggis yang melengkung dikedua ujungnya. Di ujung-ujungnya terdapat sela berbentuk “V” yang sering digunakan untuk mencabut paku.

Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, linggis yang digunakan untuk membuka cetakan bekisting yang digunakan untuk pengecoran pada kontruksi.



Gambar 2.2.13 Linggis

3.1.13 Tang Ikat (Tang Gapit)

Tang ikat adalah alat yang digunakan tukang besi untuk pengikatan lebar pembesian, caranya adalah kawat ikat disilangkan pada pertemuan besi horizontal dan vertikal. Selanjutnya tang ikat di jepitkan ke ujung kawat ikat dan kemudian diputar secara perlahan sampai ikatan menjadi kuat.



Gambar 3.1.13 Tang ikat

3.2 Pelaksanaan

Selama pelaksanaan tugas praktek di lapangan selama 2 bulan pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan struktur. Adapun pekerjaan tersebut adalah :

- a) Pembesian kolom
- b) Pembesian balok
- c) Pembesian plat lantai
- d) Pembesian tangga
- e) Pemasangan bekisting balok, kolom ,plat lantai dan Tangga
- f) Pengecoran balok, kolom, plat lantai dan Tangga

Masing-masing pekerjaan ini memiliki kriteria yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang optimal dan waktu yang sesuai direncanakan, selain itu setiap pelaksanaan pekerjaan ini diusahakan menggunakan dana se ekonomis mungkin. Teknis praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setiap pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penyusun untuk menyempurnakan disiplin ilmu yang pernah di peroleh dimasa perkuliahan. Selanjutnya uraian tentang seluruh pekerjaan akan dijelaskan pada sub bab selanjutnya.

3.2.1 Penulangan Kolom

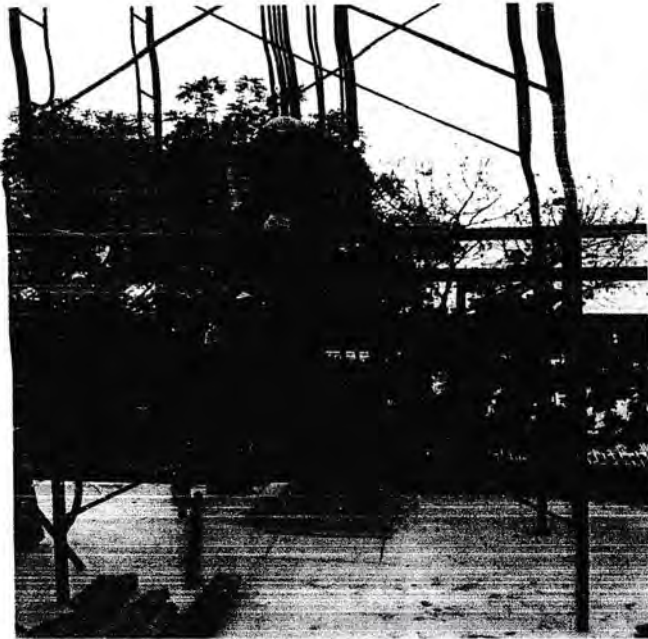
Kolom adalah komponen struktur bangunan yang berfungsi untuk menahan beban aksial, tekan dan vertikal, dengan bagian tinggi yang tidak ditopang. Syarat untuk menentukan tulangan kolom yaitu ;

- a) Luas penampang tulangan memanjang/pokok adalah luas minimum 1% dan luas maksimum 8% dari luas penampang beban bruto.
- b) Diameter begel tidak boleh $< 14 \text{ mm}$, $1/3$ diameter tulangan pokok.
- c) Jarak begel $< 15 \text{ mm}$ kali diameter tulangan pokok.

Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, data yang didapat mengenai tulangannya adalah,

- 1) tulangan pokok yang digunakan pada kontruksi itu berdiameter 22 mm (besi ulir) dengan jarak 150 mm.
- 2) Jumlah besi yang digunakan untuk tulangan pokok berjumlah 10 batang
- 3) Begel nya adalah diameter 8 mm dengan jarak 140 mm .
- 4) Jumlah begel pada 1 kolom adalah 32 batang dengan tinggi kolom 4.5 m.

- 5) Menggunakan mutu beton K-400.
- 6) Panjang begel 750 mm dan lebar begel 500 mm.



Gambar 3.2.1 Penulangan Kolom

3.2.2 Penulangan Balok

Balok pada konstruksi bangunan merupakan struktur melintang yang menopang beban horizontal. Balok dalam bangunan sangat penting untuk menjaga stabilitas terhadap gaya kesamping. Fungsi dari balok ini adalah menanggung dan mentransfer beban menuju elemen-elemen kolom penopang.

Berikut adalah jenis-jenis balok diantaranya :

1. Balok sederhana.

Balok sederhana bertumpu pada kolom yang diujung-ujungnya, dengan satu ujung bebas berotasi dan tidak memiliki momen tahan.

2. Balok kantilever

Balok kantilever adalah balok yang diproyeksikan atau struktur kaku lainnya didukung hanya pada satu ujung tetap, kantilever menanggung beban diujung yang tidak disangga.

3. Balok teritisan

Balok teritisan adalah balok sederhana yang memanjang melewati salah satu kolom tumpuannya.

4. Balok dengan ujung-ujung tetap

Balok dengan ujung-ujung tetap dibuat untuk menahan translasi dan rotasi. Ujung-ujung dari balok ini dikunci dengan kuat sehingga tidak bergerak ataupun berotasi karena momen.

5. Balok bentangan tersuspensi

Balok tersuspensi ini adalah balok sederhana yang ditopang oleh teristisan dari dua bentang dengan kontruksi sambungan pin pada momen nol.

6. Balok menerus atau kontinu

Balok menerus adalah balok yang melewati lebih dari 2 kolom tumpuan, untuk menghasilkan kekakuan yang lebih besar dan momen yang lebih kecil, dari serangkaian balok tidak menerus dengan panjang dan beban yang sama. Pada proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, jenis balok yang digunakan oleh perencana adalah jenis balok menerus, karena balok ini melewati hingga 4 kolom. berikut ini adalah data-data balok yang telah penulis amati :

- 1.) Tulangan pokok yang digunakan adalah besi ulir dengan diameter 32 mm.
- 2.) Tulangan pokok yang digunakan pada balok ini berjumlah 7 batang.
- 3.) Tulangan bagi (begel) yang digunakan pada balok berdiameter 8 dengan jarak 150 mm
- 4.) Tulangan bagi (begel) yang digunakan sebanyak 36 batang dengan panjang balok 5,4 M.



Gambar 3.2.2 penulangan balok

3.2.3 Pembesian Plat Lantai

Lantai adalah bagian dari struktur bangunan yaitu, suatu luasan yang dibatasi dinding-dinding sebagai tempat dilakukan aktifitas sesuai dengan fungsinya masing-masing. Pada gedung bertingkat, lantai memisahkan ruangan-ruangan secara vertikal.

Fungsi lantai antara lain :

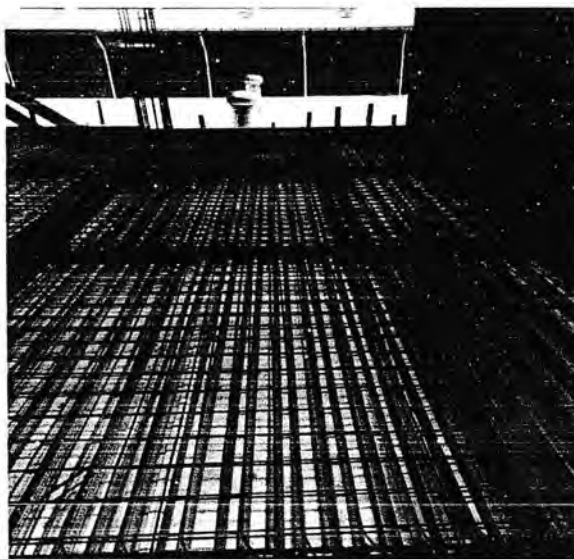
- a) Memisahkan ruangan secara mendatar
- b) Melimpahkan beban kepada balok.

- c) Mendukung dinding pemisah yang tidak menerus kebawah.
- d) Meningkatkan kekakuan bangunan.
- e) Mencegah perambatan suara dan meredam pantulan suara.
- f) Isolasi terhadap pertukaran suhu.
- g) Jika pada basemant, lantai berfungsi mencegah masuknya air tanah.

Persyaratan lantai meliputi aspek teknis dan ekonomis :

- a) Lantai harus memiliki kekuatan yang mencukupi untuk mendukung beban.
- b) Tumpuan pada dinding/balok harus mencakupi untuk menyalurkan beban.
- c) Lantai harus mempunyai masa cukup untuk meredam getaran.
- d) Lantai harus awet, dapat difungsikan seiring dengan rencana bangunan.
- e) Lantai setelah berfungsi hanya memerlukan perawatan yang minimal.

Pada proyek yang dilakukan Penulis, tulangan yang digunakan oleh pihak perencana adalah tulangan diameter 8 dengan jarak 150 mm, dengan jumlah besi sebanyak 36 batang serta ukuran lantai 5,4 meter.



Gambar 3.2.3 pembesian pelat lantai

3.2.4 Pembesian Tangga

Tangga merupakan jalur yang mempunyai undak-undak atau *trap* yang menghubungkan satu lantai ke lantai yang lain di atasnya, dan mempunyai fungsi sebagai jalan untuk naik maupun turun antara lantai tingkat.

1. Rencana letak ruang tangga
 - Penempatan tangga tersendiri harus mudah dilihat dan dicari orang.
 - Tidak berdekatan dengan ruangan lain, agar tidak mengganggu aktifitas.
 - Tangga juga berfungsi sebagai jalan darurat,
 - Tangga mesti direncanakan dekat dengan pintu keluar, sebagai antisipasi.
2. Bagian-bagian dari struktur tangga
 - Pondasi tangga (tumpuan dasar, agar tangga tidak mengalami penurunan).
 - Ibu tangga (kontruksi pokok yang berfungsi mendukung anak tangga).
 - Anak tangga (berfungsi bertumpunya telapak kaki).
 - Pagar tangga (berfungsi sebagai pelindung agar pengguna tidak terjatuh).
 - Penggunaan tangga (untuk bertumpunya tangan, agar aman).
 - Bordes (pelat datar diantara anak tangga, sebagai tempat istirahat).

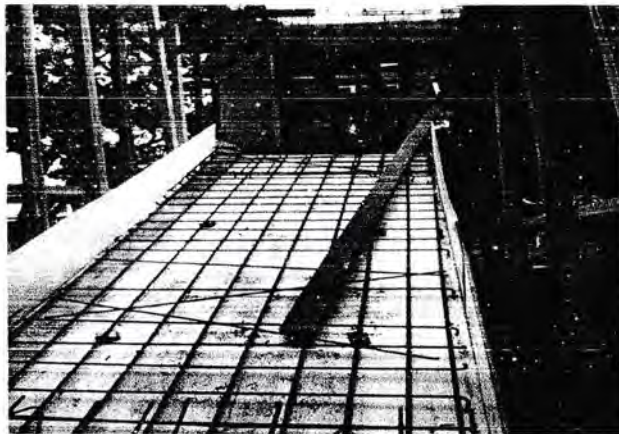
Beberapa jenis tangga, antara lain adalah :

1. Tangga lurus
2. Tangga miring
3. Tangga lengkung
4. Tangga siku
5. Tangga lingkar

Pada proyek yang dilakukan oleh Penulis dilapangan, jenis tangga yang digunakan oleh pihak perencana adalah jenis tangga siku dengan kemiringan sudut 45° .

Data-data yang Penulis dapat mengenai tangga adalah :

1. Panjang tangga 5700 mm atau 5,7 meter.
2. Lebar tangga 1350 mm atau 1,350 meter.
3. Tinggi tangga 4500 mm atau 4,5 meter.
4. Tulangan pokok besi ulir diameter 13 dengan jarak 140 mm.
5. Digunakan 10 batang besi.
6. Besi begel yang digunakan diameter 8 dengan jarak 140 mm.
7. Dan digunakan 40 batang besi.



Gambar 3.2.4 Pembesian Tangga

3.2.5 Bekisting

3.2.5.1 Pengertian Bekisting

Bekisting merupakan suatu konstruksi pendukung pada pekerjaan konstruksi beton dan biasanya terbuat dari bahan kayu, aluminium dan sebagainya. Berbagai material dapat digunakan namun pemilihan jenisnya harus mempertimbangkan dari segi teknis dan nilai ekonomisnya. Berdasarkan cara pengerjaannya bekisting dapat dibentuk secara konvensional yang langsung dikerjakan di lapangan maupun dengan sistem pabrikasi atau merupakan pengembangan dari sebuah sistem bekisting yang mudah dipasang, kuat, awet dan mudah dibongkar.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa konstruksi bekisting adalah sebuah konstruksi non permanen yang mampu memikul beban sendiri berat beton basah, beban hidup dan sebagai sarana pendukung dalam mencetak konstruksi beton sesuai dengan ukuran, bentuk, rupa serta bentuk permukaan yang diinginkan, dengan demikian bekisting berperan dalam proses produksi konstruksi beton. Menurut Stephens (1985), formwork atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup. Menurut Blake (1975), ada beberapa aspek yang harus diperhatikan pada pemakaian bekisting dalam suatu pekerjaan konstruksi beton.

Aspek tersebut adalah :

- 1) Kualitas bekisting yang akan digunakan harus tepat dan layak serta sesuai dengan bentuk pekerjaan struktur yang akan dikerjakan. Permukaan bekisting yang akan digunakan harus rata sehingga hasil permukaan beton baik.
- 2) Keamanan bagi pekerja konstruksi tersebut, maka bekisting harus cukup kuat menahan beton agar beton tidak runtuh dan mendaangkan bahaya bagi pekerja sekitarnya.
- 3) Biaya pemakaian bekisting yang harus direncanakan seekonomis mungkin.

3.2.5.2 Fungsi Bekisting

Pada dasarnya konstruksi bekisting memiliki tiga hal fungsi:

- 1) Menentukan bentuk dari konstruksi beton yang dibuat.
- 2) Memikul dengan aman beban yang ditimbulkan oleh spesi beton serta beban luar lainnya yang menyebabkan perubahan bentuk pada beton. Namun perubahan ini tidak melampui batas toleransi yang ditetapkan.
- 3) Bekisting harus dapat dengan mudah dipasang, dilepas dan dipindahkan. Mempermudah proses produksi beton masal dalam ukuran yang sama.

Dalam proses desain cetakan perlu memperhatikan beberapa hal berikut ini :

- 1) Kualitas material cetakan yang digunakan harus mampu menghasilkan permukaan beton yang baik dan ketepatan ukuran bekisting yang sesuai.
- 2) Keamanan dari cetakan harus diperhitungkan dari perubahan pembebanan yang akan terjadi, tanpa menimbulkan bahaya bagi material maupun pekerja konstruksi itu sendiri.

- 3) Memperhatikan faktor ekonomis agar dapat mereduksi biaya operasional bekisting.

3.2.5.3 Jenis-Jenis Bekisting

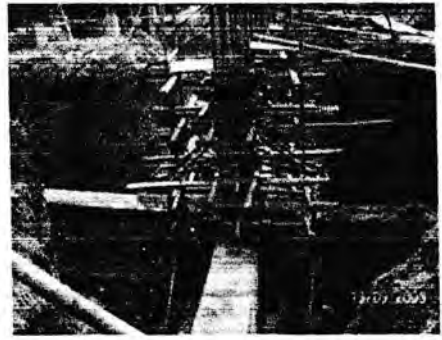
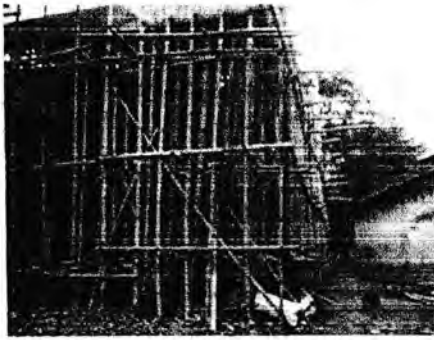
1. Bekisting Konvensional (Bekisting Tradisional)

Bekisting konvensional adalah bekisting yang menggunakan kayu, kayu ini dalam proses pengerjaannya dipasang dan dibongkar pada bagian struktur yang akan dikerjakan. Pembongkaran bekisting dilakukan dengan melepas bagian-bagian bekisting satu per satu setelah beton mencapai kekuatan yang cukup. Jadi bekisting tradisional ini pada umumnya hanya dipakai untuk satu kali pekerjaan, namun jika material kayu masih memungkinkan untuk dipakai maka dapat digunakan kembali untuk bekisting pada elemen struktur yang lain.

Kekurangan bekisting konvensional adalah :

- Material kayu tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali;
- Waktu untuk pasang dan bongkar bekisting menjadi lebih lama;
- Banyak menghasilkan sampah kayu dan paku, sehingga lokasi menjadi kotor;
- Bentuknya tidak presisi.

Berikut contoh penggunaan bekisting konvensional :



Gambar. 1. Bekisting konvensional

2. Bekisting Sistem

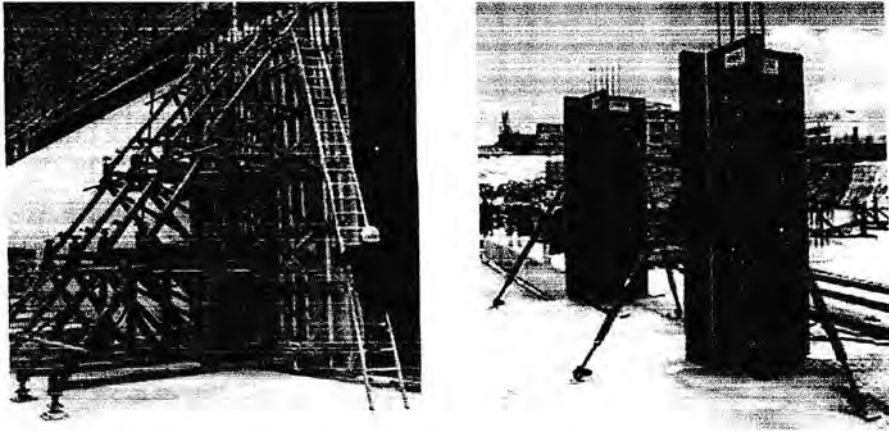
Bekisting sistem sering juga disebut bekisting modern, dimana dalam pengerjaannya memiliki keunggulan dibanding bekisting konvensional.

Keunggulan dari bekisting sistem adalah :

- mudah dipasang dan dibongkar, ringan, dapat dipakai berulang kali,
- kualitas pengecoran baik dengan siklus pembongkaran yang cepat.
- dapat dipakai pada pekerjaan konstruksi beton yang besar.

Adapun kekurangan dari bekisting sistem adalah mahal, sulit didapat serta membutuhkan keahlian dan peralatan berat.

Berikut contoh penggunaan bekisting sistem/modern :



Gambar 2. Bekisting sistem/modern

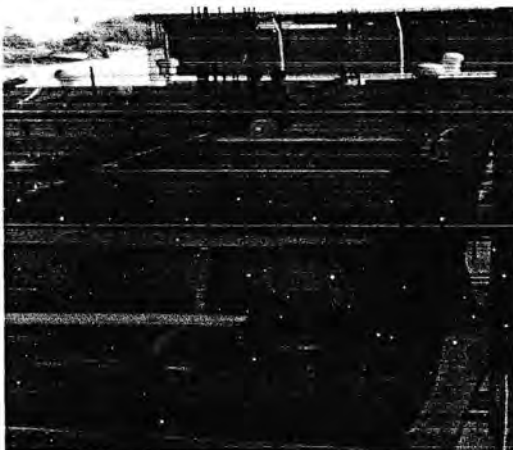
3.2.5.4 Persyaratan Konstruksi Bekisting

Bekisting merupakan unsur yang sangat penting dalam mekanisme pengecoran beton, persyaratan terpenting adalah bahwa dimensi beton harus akurat dan tepat. beberapa persyaratan konstruksi bekisting yaitu ;

Konstruksi harus kuat, Presisi, Bentuk bekisting harus sesuai dengan bentuk konstruksi beton yang akan dicor dan memiliki unsur ketepatan yaitu: ukuran, ketegakan, kelurusan, kesikuan dan kerataan sehingga mendapatkan dimensi yang akurat, Tidak bocor, Kedap air, Mudah dibongkar, Awet, Aman, struktur bekisting harus menjamin keamanan bagi pekerja maupun bagi beton itu sendiri, Bersih, memungkinkan hasil finishing permukaan beton yang baik, Ekonomis, Daya lekat yang rendah.

Oleh sebab itu, sebuah bekisting harus diperhitungkan atas kekuatan, kekakuan serta kestabilan bagian-bagian dari konstruksi bekisting. Perubahan-perubahan yang terjadi yang menyebabkan perubahan bentuk pada beton tidak boleh melampaui toleransi yang ditentukan. Persyaratan teknis diatas merupakan mutu dan kualitas bekisting yang harus dikendalikan, sehingga perlu dilakukan

pengontrolan agar kualitas bekisting dapat dicapai. Jenis bekisting yang digunakan oleh pihak pelaksana (kontraktor), pada proyek yang dilakukan Penulis ketika melaksanakan kerja praktek dilapangan adalah : untuk jenis pekerjaan kolom, balok ,dan tangga digunakan jenis bekisting kayu. Dan untuk jenis pekerjaan pelat lantai digunakan jenis bekisting alluminium. Waktu pelaksanaan pengecoran pada masing-masing *item* yaitu pada malam hari, sekitar pukul 19.30 – 22.00 Wib. Dan bekisting dibongkar atau dibuka pada keesokan harinya. Kayu yang digunakan pada pelaksanaan pengecoran kolom, balok dan tangga adalah jenis kayu tipis yaitu triplek (*plywood*) dengan tebal 6 mm.



Gambar.3.2.5.4 Pemasangan Bekisting Tangga

3.3.6 Pengecoran

Pekerjaan pengecoran beton dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku (SNI 03 2847 Tahun 2002) dengan jenis beton yang akan dilaksanakan sesuai dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Sebelum dilakukan pengecoran beton harus lulus persyaratan uji, antara lain adalah :

1. *Trial Test dan Mix Design*

Trial Test dan Mix Design adalah uji awal sebelum pengecoran dilaksanakan, test ini berfungsi untuk mengetahui takaran sesuai dengan mutu beton yang diisyaratkan dan dipakai sebagai acuan untuk pelaksanaan pekerjaan selanjutnya, khususnya untuk pelaksanaan beton struktur

2. *Actual Random Test*

Actual Random Test adalah uji acak selama pelaksanaan pengecoran berlangsung untuk mengetahui mutu beton pada struktur tertentu.

3. *Slump Cone Test*

Slump Cone Test adalah uji acak untuk mengetahui mutu adukan beton, yaitu jumlah kadar air pada adukan beton. Untuk menjaga konsistensi perbandingan air, agar adukan beton bisa digunakan.

4. Tes Tekan Beton

Tes tekan beton dilakukan pada saat pengecoran struktur dilakukan, adukan beton yang sudah dituangkan kedalam struktur, maka diambil *sample* adukan nya lalu

dimasukkan kedalam cetakan kubus atau silinder yang telah ditentukan dalam (SNI 2847 Tahun 2002), dan dilakukan pengetesannya di laboratorium konstruksi beton.

Ada beberapa yang perlu diperhatikan dan di persiapkan sebelum melakukan pengecoran yaitu :

- a) pemeriksaan angka slump yang sudah direncana
- b) Pemeriksaan kedudukan dan kekokohan bekisting
- c) pemeriksaan kedudukan tulangan jarak bebas untuk selimut beton
- d) Pemeriksaan jarak tulangan itu sendiri
- e) Pemeriksaan kebersihan bekisting dari sampah (kayu atau besi)
- f) Mempersiapkan jumlah pekerja dan bahan yang cukup.

3.3.6.1 Pengadukan Beton

Pengadukan beton terbagi menjadi 2, yaitu :

- a) Pengadukan ditempat (*site mix*)

pengadukan ditempat atau *site mix* dilakukan biasanya dengan 2 metode yaitu, dengan pencampuran tenaga manusia dan yang kedua dengan menggunakan mesin molen manual dengan kapasitas 0.3 m³.

- b) Pengadukan Siap Tuang (*ready mix*)

Ready mix adalah produksi dari sebuah pabrik pencampur (*batching plan*) kemudian diangkut dengan truk molen, pengadukan beton yang disarankan

menggunakan mesin molen , karena dengan mesin tersebut akan dihasilkan campuran beton yang baik dan mutu yang tetap terjaga.

Pada pelaksanaan proyek yang dilakukan Penulis dilapangan, jenis pengadukan beton yang digunakan adalah jenis pengadukan siap tuang (*ready mix*). Jumlah molen yang datang kelokasi proyek untuk pengecoran adalah 4-5 unit atau 20-25 m³.

Hal yang penting dilakukan saat pengadukan beton adalah :

a. Segregasi Campuran Beton

Segregasi adalah keadaan dimana pasir dan koral beton terpisah dari campuran semen dan air, para meter pengadukan dengan menggunakan molen yang utama adalah ketika campuran telah benar-benar tercampur ditandai dengan tidak adanya butiran pasir saat waktu mengaduk, dan ini berlangsung sekitar 2 menit.

b. Lama waktu beton setelah dicampur

Adukan beton yang sudah dicampur dalam truk molen memiliki waktu 2 jam sebelum dilakukan pengecoran, hal ini karena jika adukan beton masih dibawah 2 jam, adukan beton masih bagus. Akan tetapi jika lebih dari 2 jam adukan beton sudah menggeras artinya adukan beton tidak bisa digunakan atau mesti menggunakan campuran agregat lain agar beton bisa digunakan.

3.3.6.2 Pengangkutan Beton

Pengangkutan adukan beton yang sudah bercampur didalam truk molen, dibawa ketempat lokasi proyek, Jarak pengangkutan hendaknya tidak terlalu jauh

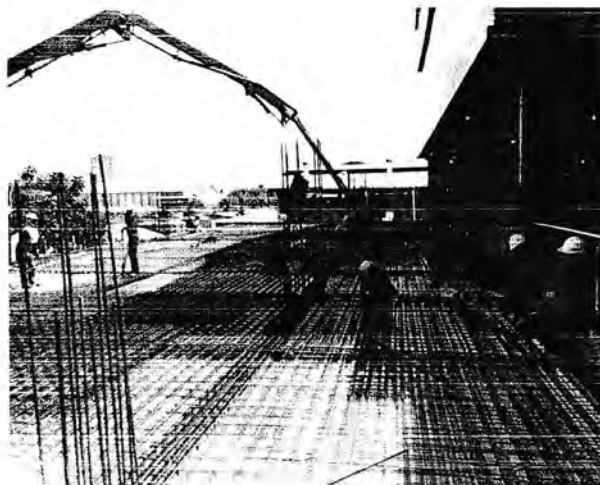
dari lokasi pengadukan kelokasi penuangan, hal ini untuk menghindari perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dan yang akan di cor. Jika jarak pengangkutan dengan jarak penuangan pengecoran beton ini jauh, maka dapat digunakan agregat bersifat kimia yang mampu membuat adukan beton tetap kondisi segar dan bisa digunakan untuk pengecoran. Zat kimia yang digunakan untuk memperlambat ikatan campuran beton tersebut adalah tambahan berupa gula, *sucrose*, *sodium gluconate*, *glucose*, *citric acid*, dan *tartaric acid*.

3.3.6.3 Penuangan Beton

Penuangan beton segar kedalam bekisting tidak boleh dilakukan sembarangan karena dapat mempengaruhi kualitas beton. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penuangan beton menurut SNI adalah :

- a. Campuran yang akan dituangkan harus ditempatkan sedekat mungkin dengan cetakan akhir, untuk mencegah segregasi (pemisahan antara koral dan pasir pada adukan beton) karena pengaliran adukan.
- b. Penuangan dilakukan dengan cepat, sehingga campuran beton selalu dalam keadaan baik dan dapat mengalir dengan mudah kedalam rongga diantara tulangan.
- c. Campuran beton yang sudah mengeras atau campuran beton yang didalam adukan terdapat benda asing, tidak boleh dituangkan kedalam struktur.
- d. Campuran beton yang sudah setengah mengeras atau telah mengalami penambahan air tidak boleh dilakukan tanpa izin dari pengawas ahli.
- e. Setelah penuangan campuran beton dimulai, pelaksanaan harus dilakukan tanpa henti hingga diselesaikan penuangan suatu panel atau penampang.

- f. Permukaan atas dari acuan yang diangkat secara vertikal pada umumnya harus terisi rata dengan campuran beton.
- g. Beton yang dituangkan harus dipadatkan dengan alat yang tepat secara sempurna hingga ke rongga beton menggunakan *vibrator*.
- h. Tinggi penuangan tidak boleh dari 1.5 meter, jika harus terjadi jarak lebih dari 1.5 meter maka digunakan pipa atau tremi.
- i. Tidak dilakukan penuangan selama terjadi hujan, agar kadar air tetap terjaga, kecuali jika penuangan dilakukan dibawah atap.
- j. Tebal lapisan maksimum 30-35 cm, agar pemadatan dapat dilaksanakan dengan mudah.
- k. Penuangan hanya berhenti dititik momen sama dengan nol. Batas penuangan yang tertunda ditoleransi adalah sesuai dengan lamanya waktu pengikatan beton, lamanya waktu pengikatan awal beton adalah selama 2 jam dan pengikatan akhir selama 4 jam. Dengan penundaan selama 2-2.5 jam kuat tekan masih dapat tercapai, penundaan ini akan mengakibatkan kehilangan faktor air semen akibat penguapan beton segar serat akibat terserap oleh agregat.



Gambar 2.3.6.3 Pengecoran pelat lantai

3.3.6.4 Pemadatan Beton

Pemadatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton, hal ini dilakukan untuk menjaga mutu beton yang digunakan. Berikut ini adalah langkah-langkah yang pemadatan pada adukan beton yang sudah dituang :

1. Beton dipadatkan dengan alat penggetar mekanis (*vibrator*).
2. Pemadatan harus dilakukan dengan teliti dan hati-hati.
3. Lama penggetaran harus dibatasi sekitar 2 menit.

3.3.7 Pemberhentian Pengecoran

Dalam pelaksanaan pengecoran beton dalam volume besar, penuangan beton pasti tidak dapat dilakukan dengan sekali pengecoran, pastinya pengecoran akan dilakukan secara bertahap berdasarkan pembagian zona pengecoran, istilah pemberhentian ini disebut dengan stop cor. Pemberhentian ini tidak boleh sembarangan dilakukan karena dapat mengakibatkan kegagalan pada struktur, Mulai dari keretakan bahkan mengalami kerobohan.

Pembagian zona cor dapat dilakukan sebagai berikut :

- a) Efisiensi penggunaan bekisting, yaitu dengan mempertimbangkan maksimal penggunaan material bekisting dan akan digunakan berapa kali lagi.
- b) Jumlah tenaga kerja.
- c) Ketersediaan material bangunan.
- d) Kapasitas produksi alat.
- e) Voleme beton untuk sekali cor.

- f) Menyesuaikan dengan bentuk bangunan.

Pada proyek yang dilakukan Penulis di lapangan, pihak pelaksana melakukan pengecoran pada struktur tanpa ada pemberhentian. Hal ini karena volume beton yang digunakan dengan kapasitas volume struktur memiliki besar yang sama.

3.3.8 Perawatan Beton

Perawatan beton atau istilah *curing* dilakukan bertujuan untuk menjaga supaya beton tidak terlalu cepat kehilangan air, atau sebagai tindakan menjaga kelembapan dan suhu beton. Pelaksanaan *curing* dilakukan setelah beton memasuki fase *hardening* (untuk permukaan beton terbuka) atau setelah cetakan bekisting dilepas.

Waktu dan durasi pelaksanaan *curing* tergantung dari :

1. Jenis atau tipe semen dan beton yang digunakan, termasuk bahan tambahan atau penganti yang dipakai.
2. Jenis atau tipe dari luasan elemen struktur yang dilaksanakan.
3. Kondisi cuaca dan suhu serta kelembapan di area lokasi proyek.

Berikut adalah metode yang digunakan untuk *curing* atau perawatan beton adalah:

1. Membasahi permukaan beton secara berkala dengan air supaya selalu lembab selama perawatan.
2. Merendam permukaan beton
3. Membungkus beton dengan bahan yang dapat menahan penguapan air, contohnya plastik.

4. Menutup permukaan beton dengan bahan yang dapat mengurangi penguapan air dan dibasahi secara berkala.
5. Menggunakan material khusus untuk perawatan beton.

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

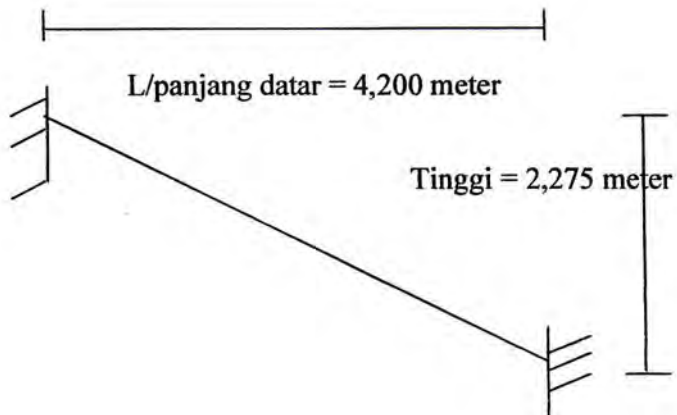
Diketahui : **DATA LAPANGAN**

- a.) Panjang Datar = 4200 mm ~ 4.2 meter
- b.) Tinggi Tangga = 2275 mm ~ 2.275 meter
- c.) Lebar Tangga = 1350 mm ~ 1.350 meter
- d.) Digunakan = K-300
 - F_y = 300 mpa
 - f_c = 20 mpa
- e.) Berat Beton = 25 KN/m³
- f.) Beban hidup (ql) = 3 KN/m²
- g.) Tulangan = D13 - 140 mm
D10 - 200 mm

Ditanya = Hitung penulangan dan gambar tangga tersebut, jika dipehitungkan

momen lapangan = $\frac{1}{11} \cdot q \cdot l^2$ dan momen tumpuan = $\frac{1}{16} \cdot q \cdot l^2$.

Jawab =



4.1 Menentukan anak tangga

Kemiringan anak tangga = $\tan \alpha = \text{tinggi tangga}(T) / \text{panjang datar}(L)$

$$= 2,275 / 4,200 \text{ meter}$$

$$= 0,541$$

$$\text{Jadi } (T) = \tan \alpha (I)$$

$$= 0,541 (I)$$

$$\text{Diambil 1 langkah orang} = 61 \text{ cm}$$

$$2T + I = 61 \text{ cm} \quad = 2 (0,541) \cdot I = 61 \text{ cm}$$

$$= 2,082 (I) = 61 \text{ cm}$$

$$\text{Diperoleh } I = 61 / 2,082$$

$$= 29,29 \text{ cm diambil injakan yang terendah.}$$

$$= 29 \text{ cm} \sim 290 \text{ mm.}$$

$$\text{Sehingga } T = 0,541 \cdot I$$

$$= 0,541 \cdot 29 \text{ cm}$$

$$= 15,689 \text{ cm} \sim 16 \text{ cm} \sim 160 \text{ mm.}$$

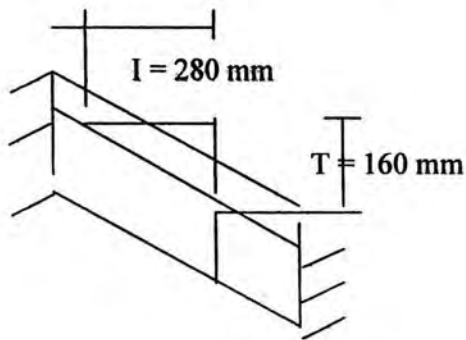
$$\text{Kontrol} = 2T + I$$

$$= 2(16 \text{ cm}) + 29 \text{ cm} < 65 \text{ cm}$$

$$= 32 + 29 \text{ cm} < 65 \text{ cm}$$

$$= 61 \text{ cm} < 65 \text{ cm (ok)}$$

4.2 Menentukan Beban Dan Momen Tangga



$$\text{Berat pelat tangga (tebal 100 mm) } = 0,10 (25 \text{ KN }) = 2,5 \text{ KN/m}^2.$$

$$\text{Berat anak tangga (T/2) } = 0,10 / 2 (25 \text{ KN }) = 2 \text{ KN/m}^2.$$

$$\text{Berat beban mati (qD) } = 4,5 \text{ KN/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Beban perlu , qU} &= 1,2 (qD) + 1,6 (qL) \\ &= 1,2 (4,5) + 1,6 (3) \\ &= 10,2 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momen Lapangan } \quad \text{Mu(+)} &= \frac{1}{11} \cdot q \cdot l^2 \\ &= \frac{1}{11} \cdot (10,2) \cdot (4,2)^2 \\ &= 16,357 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momen Tumpuan } \quad \text{Mu(-)} &= \frac{1}{16} \cdot q \cdot l^2 \\ &= \frac{1}{16} \cdot (10,2) \cdot (4,2)^2 \\ &= 11,245 \text{ KN/m}^2. \end{aligned}$$

4.3 Perhitungan Tulangan

$$\text{Tulangan Lapangan} = Mu(+)$$

$$= 16,357 \text{ KN/m}^2,$$

$$= ds = 25 \text{ mm},$$

$$= d = 100 - 25 = 75 \text{ mm}$$

$$K = \frac{Mu}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{16,357 \times 10^6}{(0,8)(1000)(75)^2}$$
$$= 3,6348 < k_{maks} (5,6897)$$

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{(0,85)(f_c)}}\right) d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(3,6348)}{(0,85)(20)}}\right) 75$$

$$a = 18,253 \text{ mm}$$

$$\text{luas tulangan pokok, As (ultimate)} = \frac{(0,85)(f_c)(a)(b)}{f_y}$$
$$= \frac{(0,85)(20)(18,253)(1000)}{300}$$

$$= 1034,33 \text{ mm}^2$$

$$F_c < 31,36 \text{ mpa, jadi As} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d$$

$$= \frac{1,4}{300} \cdot 1000 \cdot 75$$

$$= 350 \text{ mm, diambil yang besar}$$

$$= 1034,33 \text{ mm}^2$$

Jarak tulangan s

$$= \frac{1/4(n)(D^2)(S)}{AsU}$$

$$= \frac{1/4(3,14)(13^2)(1000)}{1034,33}$$

$$= 128,26$$

$$s < (3.h) \quad = 3 (100)$$

$$= 300$$

Pilih yang kecil 128,26 menjadi 125 mm.

Luas tulangan

$$= \frac{1/4(n)(D^2)(S)}{s}$$

$$= \frac{1/4(3,14)(13^2)(1000)}{125}$$

$$= 1036,44 \text{ mm}^2 > 1034,33 \text{ mm}^2 \text{ (ok)}$$

Tulangan bagi, Asb

$$= 20 \% (As)$$

$$= 20 \% (1034,33)$$

$$= 206,86 \text{ mm}^2 \Rightarrow 200 \text{ mm}^2$$

Asb

$$= 0.002 (b)(h)$$

$$= 0.002 (1000)(100)$$

$$= 200 \text{ mm}^2$$

Digunakan Asb

$$= 200 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak tulangan } s &= \frac{1/4(n)(D^2)(S)}{Asb} \\ &= \frac{1/4(3,14)(10^2)(1000)}{200} \\ &= 314 \text{ mm} \Rightarrow 300 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s < (5.h) &= (5.100) \\ &= 500 \text{ mm}\end{aligned}$$

Dipilih yang kecil, jadi $s = 300 \text{ mm}$

$$\begin{aligned}\text{Luas tulangan} &= \frac{1/4(3,14)(10^2)(1000)}{300} \\ &= 209,33 \text{ mm}^2 \sim 200 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

Jadi dipakai tulangan lapangan :

$$D 13 - 125 = 1036,33 \text{ mm}^2$$

$$D 10 - 300 = 209,33 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan Tumpuan} = Mu(-) = 11,245 \text{ KN/m}$$

$$\begin{aligned}K &= \frac{Mu}{\phi . b . d^2} = \frac{16,357 \times 10^6}{(0,8)(1000)(75)^2} \\ &= 2,498 \text{ mpa} < k_{maks} \text{ (ok)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a &= \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2k}{(0,85)(f_c)}}\right) d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(2,498)}{(0,85)(20)}}\right) 75 \\ &= 11,976 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{luas tulangan pokok,} &= \frac{(0,85)(f_c)(a)(b)}{f_y} \\ &= \frac{(0,85)(20)(11,976)(1000)}{300} \\ &= 678,64 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F_c < 31,36 \text{ mpa, jadi As} &= \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d \\ &= \frac{1,4}{300} \cdot 1000 \cdot 75 \\ &= 350 \text{ mm, diambil yang besar} \Rightarrow 678,64 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak tulangan s} &= \frac{1/4(n)(D^2)(S)}{s} \\ &= \frac{1/4(3,14)(13^2)(1000)}{678,64} \\ &= 195,48 \text{ mm} \Rightarrow 175 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s < (3 \cdot h) &= 3 (100) \\ &= 300\end{aligned}$$

Pilih yang kecil 195,48 menjadi 175 mm.

$$\begin{aligned}\text{Luas tulangan} &= \frac{1/4(n)(D^2)(S)}{s} \\ &= \frac{1/4(3,14)(13^2)(1000)}{175} \\ &= 606,46 \text{ mm}^2 > 350 \text{ mm}^2 \text{ (ok)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tulangan bagi Asb} &= 20 \% (As) \\ &= 20 \% (350) \\ &= 70 \text{ mm}^2 \Rightarrow 50 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Asb} &= 0.002 (b)(h) \\ &= 0.002 (1000)(100) \\ &= 200 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\text{Digunakan Asb} = 200 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Jarak tulangan } s &= \frac{1/4(n)(D^2)(S)}{Asb} \\ &= \frac{1/4(3,14)(10^2)(1000)}{200} \\ &= 314 \text{ mm} \Rightarrow 300 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s < (5.h) &= (5.100) \\ &= 500 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\text{Dipilih yang kecil, jadi } s = 300 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas tulangan} &= \frac{1/4(3,14)(10^2)(1000)}{300} \\ &= 209,33 \text{ mm}^2 \Rightarrow 200 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

.jadi dipakai tulangan tumpuan :

$$D 13 - 175 = 606,76 \text{ mm}^2$$

$$D 10 - 300 = 209,33 \text{ mm}$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan tulangan yang dilakukan penulis pada kerja praktek dilapangan, maka hasil perhitungannya untuk **tulangan lapangan** digunakan, tulangan pokok As D13 – 125 dan tulangan bagi D10 - 300 dan **tulangan tumpuan** digunakan, tulangan pokok As D13 – 175 dan tulangan bagi D10 – 300. Hasil perhitungan perencana pada pelaksanaan poyek dilapangan digunakan tulangan D13 – 140 mm dan D10 – 200 mm. Hal ini memiliki perbedaan yaitu berupa jarak tulangan dengan analisa perhitungan penulis pada perhitungan yang dilakukan.

Akan tetapi, perbedaan jarak ini tidak mengakibatkan bangunan tangga pada bangunan tersebut mengalami kekurangan kapasitas gaya beban yang akan digunakan, karena semakin dekat jarak pada tulangan akan memberikan kekuatan yang lebih maksimal.

5.2 Saran

Pekerjaan struktur pada pembangunan adalah pekerjaan inti dari sebuah bangunan, oleh karena itu. Pada pekerjaan tulangan, pastikan besi yang digunakan tidak bengkok, karena dapat mengurangi mutu yang dihasilkan dan juga kekuatan beban yang digunakan.

Untuk pengikatan besi, pastikan kawat yang digunakan untuk mengikat sudah cukup kuat, sehingga besi tidak mengalami kelonggaran. Karena jika pengikatan ini tidak dilakukan dengan benar, ketika pengecoran berlangsung, besi pada bangunan struktur tersebut bisa terlepas dan pihak pelaksana akan mendapatkan sanksi dari pihak pemilik proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Asroni, Ali.2010. *Balok Dan Pelat Beton Bertulang*. Surakarta : Graha Ilmu

Departemen Pekerjaan Umum. 1989. Peraturan *Beton Bertulang Indonesia* (PBI, 1989), Direktorat pemyelidikan masalah bangunan, bandung.

Departemen Pekerjaan Umum.2002, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-1993, Departemen Permukiman Dan Prsarana Wilayah, Badan Penelitian Dan Pengembangan, Jakarta.

Soeharto, Iman.1995. Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional. Bandung : Graha Ilmu

Dapartemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian Dan Pengembangan Pemukiman Dan Prasarana Wilayah Pusat Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Pemukiman *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Sni - 1726 – 2002*

Peraturan Beton Bertulang Indonesia NI – 2 (1971). Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung.

Tanjung Morawa, 25 Maret 2019

No : 001/KP/Surat/III/2019
Lampiran : -
Hal : Kerja Praktek

Kepada Yth. :
Bapak Dekan
Universitas Medan Area
Fakultas Teknik
MEDAN

Dengan hormat,
Sehubungan dengan surat Bapak/Ibu nomor 29/FT.1/01.14/III/2019 perihal Kerja Praktek.
Maka, Saya yang mewakili PT. Tamoratama Prakarsa mengizinkan mahasiswa Bapak/Ibu :

1. Nama : Muhammad Ade Ilham
Nim : 168110065
2. Nama : Kholil Muhammad Rizky
Nim : 168110076
3. Nama : Santo Wiry Sigalingging
Nim : 168110104
4. Nama : Febriansyah Putra Wijaya
Nim : 168110086

Untuk melaksanakan Kerja Praktek di Perusahaan kami.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Hormat Saya,
Project Manager



Julius S.T.